

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication : 2 636 554
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : 88 12277

(51) Int Cl⁵ : B 23 K 26/02.

(12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

(22) Date de dépôt : 20 septembre 1988.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 12 du 23 mars 1990.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(71) Demandeur(s) : Société dite : AUTOMOBILES PEUGEOT
et Société dite : AUTOMOBILES CITROEN. — FR.

(72) Inventeur(s) : Raymond Laviolle.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Weinstein.

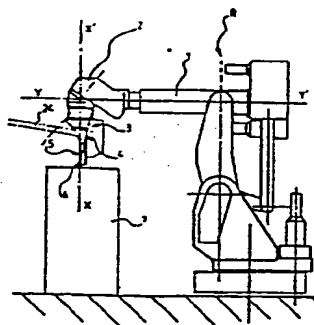
BEST AVAILABLE COPY

(54) Dispositif de soudage de tôles ou analogues par un faisceau laser.

(57) La présente invention concerne un dispositif de soudage
de tôles ou analogues par un faisceau laser.

Ce dispositif comprend une tête optique 4 assurant la
focalisation d'un faisceau laser sur une ligne de soudure, un
système 5 à galet-presseur 6 associé à la tête optique 4 et
susceptible d'exercer un effort déterminé sur les tôles à sou-
der, ce système 5 étant monté relativement mobile sur un
support 3 qui est déplaçable par un robot et sur lequel est
également montée la tête optique 4.

Le dispositif de l'invention permet le soudage de tôles
quelconques pour l'industrie mécanique.



FR 2 636 554 - A1

La présente invention a essentiellement pour objet un dispositif de soudage de tôles ou analogues par un faisceau laser.

On connaît déjà des appareils de soudage par points permettant de souder des tôles et comportant par exemple des électrodes montées sur une pince elle-même montée sur un robot.

Mais ces appareils sont encombrants et la durée de l'opération de soudage est relativement longue d'autant plus qu'il convient de changer ou de retailler régulièrement les électrodes.

On a également proposé des appareils de soudage de tôles à l'aide d'un faisceau laser délivré par une tête optique déplaçable le long de la ligne de soudure et assurant la focalisation du faisceau laser sur cette ligne.

Ces appareils permettent évidemment d'effectuer une soudure continue, mais ils sont généralement encombrants et, bien souvent, ne procurent pas la qualité de soudure recherchée surtout lorsque les tôles doivent être soudées avec recouvrement et qu'il convient par conséquent d'appliquer une pression déterminée et régulière sur lesdites tôles, au fur et à mesure du soudage.

Aussi, la présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients en proposant un dispositif de soudage par faisceau laser qui est compact et permet d'obtenir une régularité et une qualité de soudure excellentes sur toute la ligne de soudure des tôles.

A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de soudage de tôles ou analogues le long d'une ligne de soudure à l'aide d'un faisceau laser, et du type comprenant une tête optique déplaçable le long de cette ligne de soudure et assurant la focalisation du faisceau laser sur cette ligne, caractérisé en ce que, à ladite

tête optique, est associé un système à au moins un galet-presseur susceptible d'exercer un effort déterminé sur les tôles à souder et monté relativement mobile sur un support déplaçable sur lequel est également montée la
5 tête optique.

En d'autres termes, l'effort ou la pression du galet sur les tôles à souder pourra être réglé par déplacement de ce galet par rapport au support, ce déplacement entraînant simultanément la tête optique
10 retenue à la fois par le système à galet et par le support, étant entendu que c'est le déplacement du support le long de la ligne de soudure qui permettra le soudage le long de cette ligne en même temps que l'effort voulu sur les tôles à souder.

15 Suivant une autre caractéristique de ce dispositif, le galet-presseur est situé immédiatement en avant du point d'impact du faisceau laser émis par la tête optique lorsque celle-ci se déplace le long de la ligne de soudure.

20 Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le support déplaçable précité est monté à l'extrémité du bras d'un robot actionnant simultanément le système à galet-presseur et la tête optique.

Suivant un mode de réalisation préféré, le
25 système à galet-presseur comprend un bras ou analogue portant ledit galet à l'une de ses extrémités et actionnable par une bielle montée à rotation sur le support précité et dont l'une des extrémités est articulée sur ledit bras, tandis que l'autre extrémité de
30 la bielle est articulée sur un vérin solidaire dudit support.

On précisera ici que le galet-presseur est solidaire d'une plaque fixée de manière amovible et démontable sur le bras portant ce galet.

Sur le bras portant le galet-presseur est fixé un rail coulissant dans au moins un patin ou analogue solidaire du support précité.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, la tête optique est montée sur le support par des moyens permettant le déplacement relatif de cette tête par rapport au support lors du déplacement du bras portant le galet par rapport audit support.

Les moyens précités sont constitués par une tige solidaire de la tête optique et montée coulissante dans un élément de guidage fixé sur le support.

Le dispositif de l'invention est encore caractérisé en ce qu'au moins un tube d'amenée du faisceau laser est fixé sur la tête optique qui est mobile en rotation par rapport au support dans l'élément de guidage précité et dans une bague ou analogue fixée sur le système à galet-presseur.

On précisera encore que la rotation de la tête optique est limitée par un détecteur solidaire du support précité et coopérant avec des moyens, tels que des pattes, solidaires de ladite tête.

Ainsi, on évitera avantageusement une détérioration par contact entre le tube d'amenée du faisceau laser et le support dans le cas où le dispositif se déplacerait au-delà de la ligne de soudure.

Mais d'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux dans la description détaillée qui suit et se réfère aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemple, et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue très schématique et en élévation de l'ensemble du dispositif conforme à cette invention et piloté par un robot ;
- la figure 2 est une vue en élévation, avec coupes partielles et arrachements, et à plus grande échelle, du système avec galet et de la tête optique,

tous les deux associés à un support déplaçable par ledit robot ;

- la figure 3 est une vue suivant la flèche III de la figure 2 ;

5 - la figure 4 est une vue en élévation de la tête optique seule avec son équipement ;

 - la figure 5 illustre à plus grande échelle et avec coupes partielles les moyens commandant le déplacement vertical du système avec galet par rapport au support ;

10 - la figure 6 est une vue en coupe faite sensiblement suivant la ligne VI-VI de la figure 5 ; et

 - la figure 7 est une vue schématique et de dessus de la tête optique et illustre les moyens permettant de limiter angulairement la rotation de ladite tête.

15 En se reportant tout d'abord à la figure 1, on voit qu'un dispositif selon cette invention est commandé par un robot R dont le bras 1 porte à son extrémité 2 un support 3 auquel sont associés une tête optique 4 et un système 5 avec galet-presseur 6 susceptible d'exercer un effort déterminé sur deux tôles à souder reposant sur un élément de supportage ou une maquette de positionnement repéré en 7.

20 L'effort appliqué par le galet-presseur 6 sur les tôles est exercé suivant l'axe X-X', lequel axe est orthogonal à l'axe Y-Y' du bras 1 du robot R. Le support 3 est fixé sur l'extrémité du bras 1 par vissage (non représenté), et cela de façon à permettre le décalage angulaire du support 3 par rapport au bras 1, par exemple de 30° en 30°.

25 Le robot R est bien entendu programmé pour que les mouvements du bras 1 entraînent le système 5 avec galet-presseur 6 et la tête optique 4 le long de la ligne de soudure qui est perpendiculaire au plan de la

figure 1.

Comme on le voit bien sur les figures 2 et 3, le galet-presseur 6 est situé immédiatement en avant du point d'impact 8 du faisceau laser L émis par la tête optique 4 lorsque l'ensemble système 5 à galet 6 et tête optique 4 se déplace en suivant la ligne le long de laquelle doit être effectuée la soudure sur les tôles (non représentées). L'axe optique, c'est-à-dire l'axe du faisceau laser L est incliné par rapport à l'axe X-X' suivant un angle A sensiblement égal à 10° comme on le voit sur la figure 3.

Le système 5 à galet-presseur 6 est monté relativement mobile par rapport au support 3 de la façon qui sera décrite maintenant en se reportant plus particulièrement aux figures 5 et 6.

Le galet-presseur 6 est fixé sur une plaque 9 fixée de manière amovible et démontable à l'aide de vis 10 par exemple sur un bras 11 qui est verticalement mobile par rapport au support 3.

Le montage du galet-presseur 6 sur la plaque 9 permet un remplacement du galet beaucoup plus aisé que s'il était fixé directement à l'extrémité du bras 11.

Ce bras 11 est actionnable par une bielle 12 montée à rotation, comme on le voit en 13 sur la figure 5, sur le support 3.

L'une des extrémités de la bielle 12 est articulée sur le bras 11, tandis que l'autre extrémité de la bielle 12 est articulée sur un vérin 16 solidaire du support 3, comme on le voit mieux sur la figure 2.

On comprend donc que l'actionnement du vérin 16 pourra permettre au galet-presseur 6 d'exercer un effort réglable sur les tôles, la course de déplacement vertical du galet-presseur pouvant être d'environ 10 mm.

En se reportant à la figure 6, on voit un rail 17 fixé sur le bras 11 portant le galet-presseur 6 par l'intermédiaire de la plaque 9, ledit rail coulissant dans deux patins ou analogues 18 solidaires du support 3.

5 Ainsi, comme on le comprend, le système 5 à galet-presseur 6 est mobile et réglable par rapport au support 3, et la tête optique 4 est solidaire du système 5 dans ce mouvement, son montage sur le support 3 est réalisé grâce aux moyens qui seront décrits ci-après.

10 Comme cela apparaît clairement sur les figures 2 et 4, la tête optique 4 comporte à sa partie supérieure une tige 19 montée coulissante dans un élément de guidage 20 fixé par des vis 21 par exemple sur le support 3.

15 Ainsi, la tête optique 4 pourra se déplacer par rapport au support lors du déplacement du bras 11 portant le galet 6 par rapport à ce support.

20 La tête optique 4 peut à sa partie inférieure pivoter dans une bague ou analogue 22 solidaire du système 5 à galet-presseur 6. Plus précisément, et comme on le voit bien sur les figures 3 et 4, la bague 22 constitue une pièce comprenant la bague proprement dite et une plaque 23 fixée, par des vis par exemple, sur le bras 11 portant le galet-presseur 6 par l'intermédiaire de la plaque 9.

25 Ainsi, la tête optique 4 pourra tourner par rapport au support 3 grâce à la tige 19, et également par rapport au bras 11 portant le galet-presseur 6, lors du déplacement de l'ensemble le long de la ligne de soudure. Cette rotation de la tête optique 4 est nécessaire par le fait que le faisceau laser L est amené par un tube 24 (figures 1 et 2) solidaire de ladite tête, ce tube 24 étant lui-même relié de façon articulée à d'autres tubes (non représentés) dont le dernier est relié à la source d'émission du faisceau laser (non représentée). Il en
30 résulte que, lors du déplacement du support 3 par le
35

robot R, la tête optique 4 doit nécessairement pouvoir tourner avec le tube 24 pour ne pas détériorer l'ensemble.

5 En se reportant à la figure 7, on voit que la rotation de la tête optique 4 peut être limitée angulairement par un détecteur 25 solidaire du support 3. Ce détecteur peut coopérer avec des moyens tels que des
10 pattes 26 elles-mêmes solidaires de la tête optique 4, et cela de façon que la rotation de cette dernière soit limitée à un angle de 158° par exemple. Par conséquent la rotation de la tête optique 4 et donc du tube 24 d'amenée
du faisceau laser L sera limitée, de sorte que ce tube ne risquera pas d'être endommagé, ce qui serait le cas si la rotation de la tête 4 était trop importante.

15 En se reportant notamment aux figures 3 et 4, on voit que l'extrémité basse de la tête optique 4 comporte une buse 27 qui peut être montée par vissage, ce qui permet son réglage en hauteur en fonction par exemple
20 de l'épaisseur des tôles à souder, étant bien entendu qu'un moyen de blocage de cette buse peut être prévu.

La tête optique comporte une chambre centrale repérée en 28 sur les figures, cette chambre contenant, comme connu en soi, un miroir de réflexion du faisceau laser L arrivant par le tube 24, vers la buse 27, ledit
25 miroir pouvant être de toute nature appropriée.

Dans le cas où la chambre 28 est équipée d'un miroir plan, une ou plusieurs lentilles assurant la focalisation du faisceau laser seront agencées entre la chambre et la buse 27. Si on utilise un miroir
30 parabolique assurant lui-même la focalisation du faisceau, la lentille est remplacée par un hublot permettant de protéger ladite chambre contre d'éventuelles remontées de poussières.

Au-dessus de la bague 22 permettant à la tête optique 4 de s'orienter automatiquement au cours du déplacement du support 3, est prévue une entrée 29 pour un gaz de refroidissement de ladite tête optique. Des
5 moyens 30 sont également prévus pour effectuer les réglages nécessaires des éléments équipant la chambre 28.

On a donc réalisé suivant l'invention un dispositif de soudage par faisceau laser comprenant essentiellement un galet-presseur et une tête optique
10 associés l'un à l'autre et mobiles par rapport à un support qui permet leurs déplacements le long d'une ligne de soudure, la soudure effectuée étant d'une régularité et d'une qualité remarquables en raison notamment de l'effort déterminé et précis que peut exercer le
15 galet-presseur sur les pièces ou tôles à souder.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrit et illustré qui n'a été donné qu'à titre d'exemple.

L'invention comprend tous les équivalents
20 techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci sont effectuées suivant son esprit.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de soudage de tôles ou analogues le long d'une ligne de soudure à l'aide d'un faisceau laser, et du type comprenant une tête optique (4)
5 déplaçable le long de la ligne de soudure et assurant la focalisation du faisceau laser (L) sur cette ligne, caractérisé en ce que, à ladite tête optique (4), est associé un système (5) à galet-presseur (6) susceptible d'exercer un effort déterminé sur les tôles à souder et
10 monté relativement mobile sur un support déplaçable (3) sur lequel est également montée la tête optique.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le galet-presseur (6) est situé immédiatement en avant du point d'impact (8) du faisceau
15 laser (L) émis par la tête optique (4) lorsque celle-ci se déplace le long de la ligne de soudure.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le support déplaçable précité (3) est monté à l'extrémité du bras (1) d'un robot (R)
20 actionnant simultanément le système (5) à galet-presseur (6) et la tête optique (4).

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le système à galet-presseur (6) comprend un bras ou analogue (11) portant ledit galet
25 (6) à l'une de ses extrémités et actionnable par une bielle (12) montée à rotation (13) sur le support précité (3) et dont l'une (14) des extrémités est articulée sur ledit bras, tandis que l'autre extrémité (15) de la bielle (12) est articulée sur un vérin (16)
30 solidaire dudit support.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que le galet-presseur (6) est solidaire d'une plaque (9) fixée de manière amovible et démontable sur le bras (11) portant le galet (6).

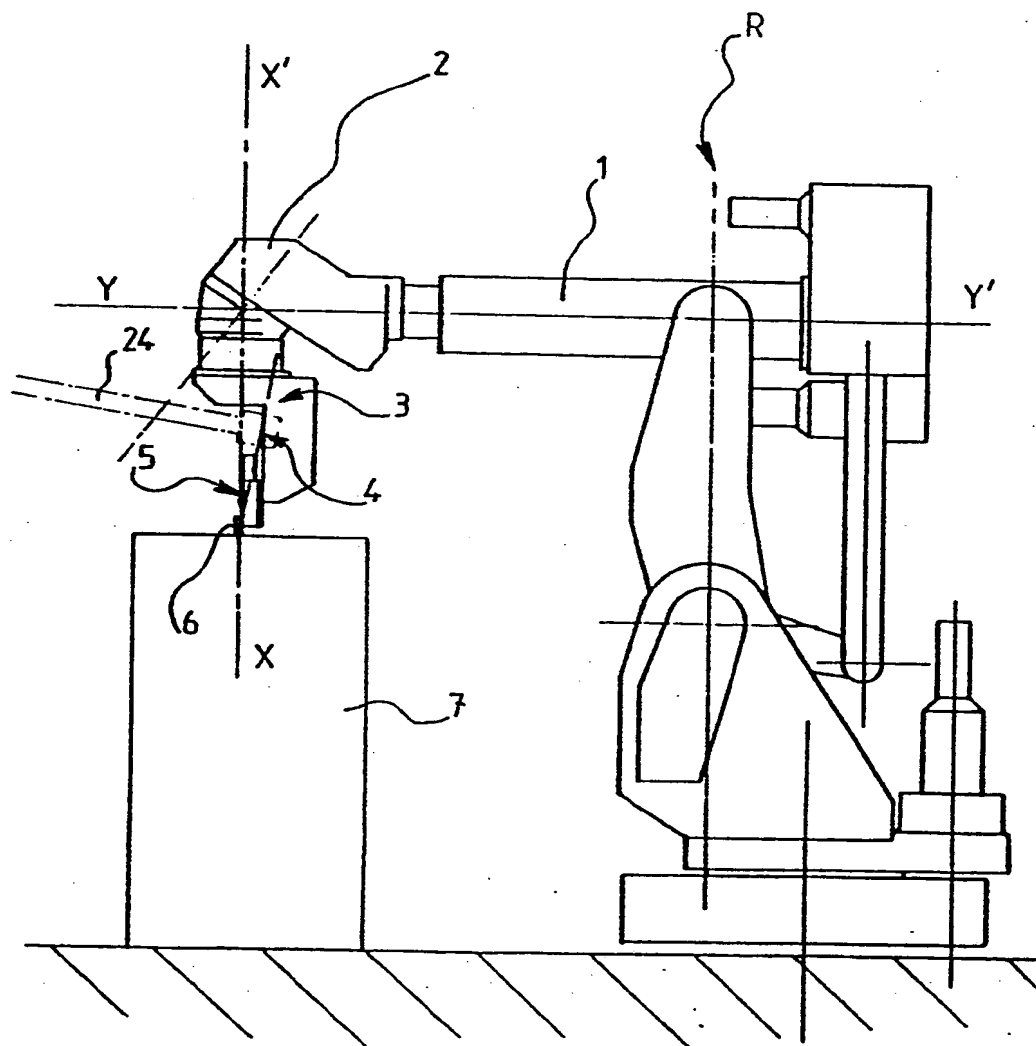
6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que sur le bras (11) portant le galet-presseur (6) est fixé un rail (17) coulissant dans au moins un patin ou analogue (18) solidaire du support précité (3).

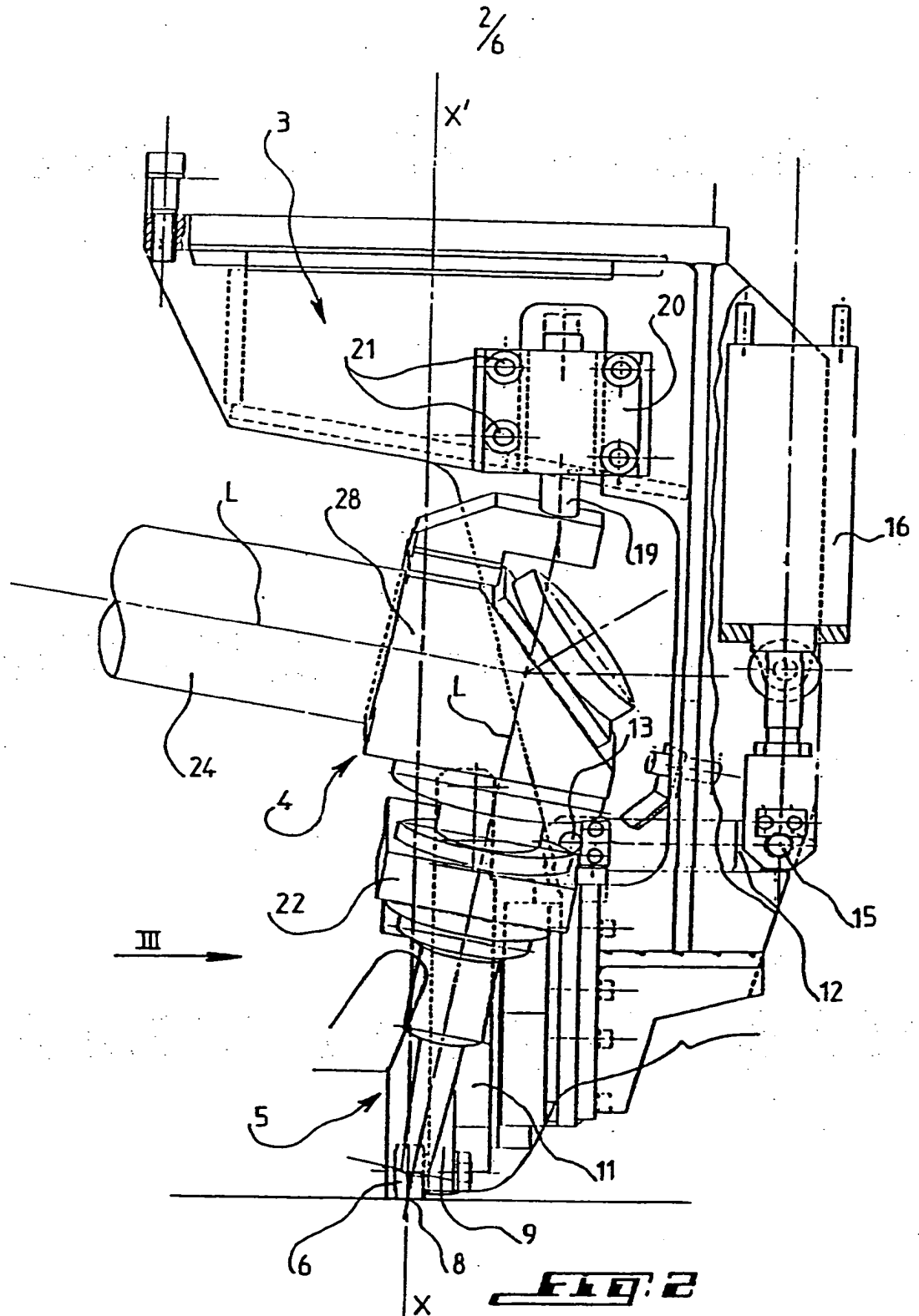
7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la tête optique (4) est montée sur le support (3) par des moyens permettant le déplacement relatif de cette tête par rapport au support (3) lors du déplacement du bras (11) portant le galet (6) par rapport audit support.

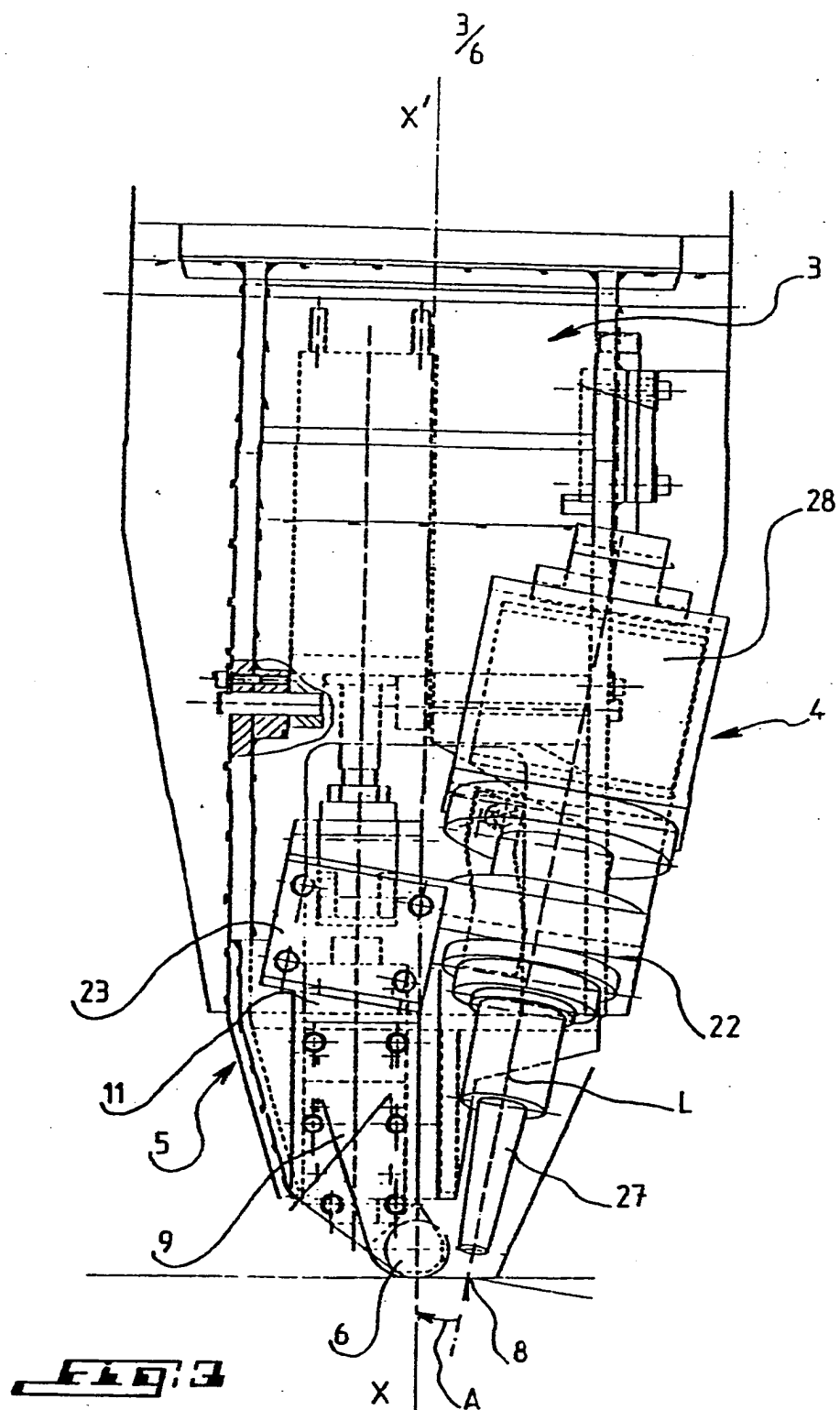
8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que les moyens précités sont constitués par une tige (19) solidaire de la tête optique (4) et montée coulissante dans un élément de guidage (20) fixé sur le support (3).

9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins un tube (24) d'amenée du faisceau laser (L) est fixé sur la tête optique (4) qui est mobile en rotation par rapport au support (3) dans l'élément de guidage précité (20) et dans une bague ou analogue (22) fixée sur le système (5) à galet-presseur (6).

10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la rotation de la tête optique (4) est limitée par un détecteur (25) solidaire du support précité (3) et coopérant avec des moyens, tels que des pattes (26), solidaires de ladite tête.

$\frac{1}{6}$ **FIG. 1**





2636554

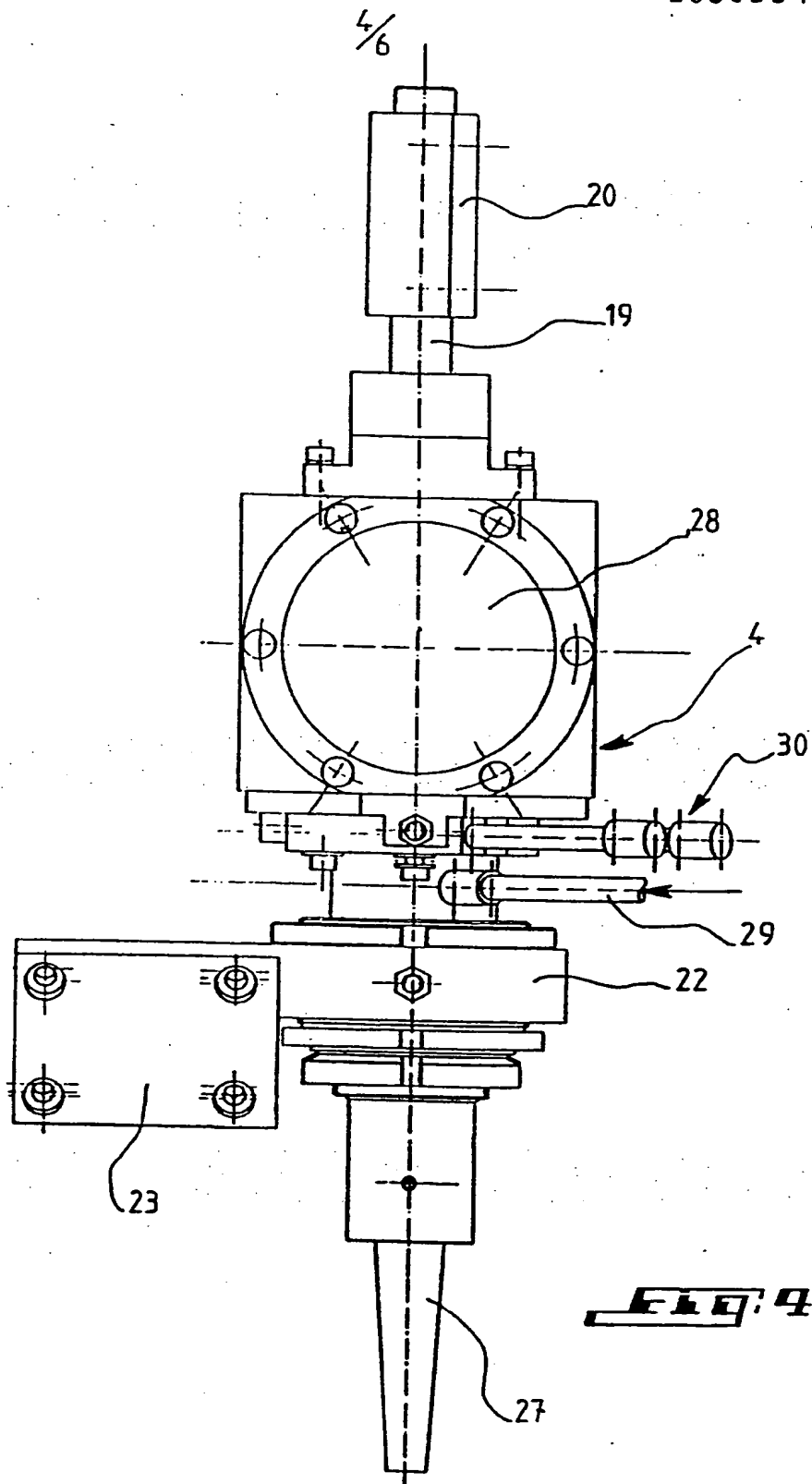


FIG. 4

2636554

5/6

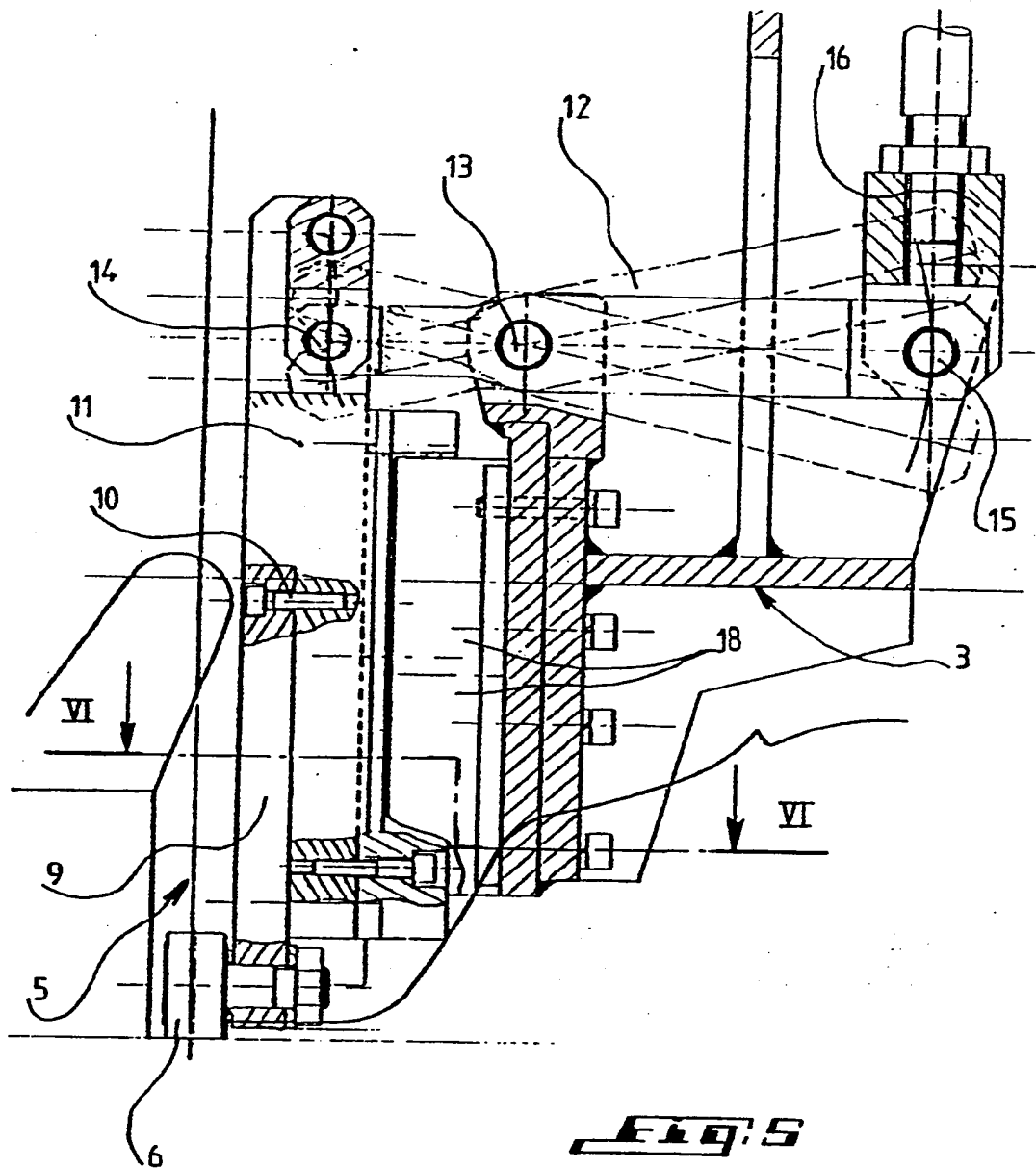


Fig. 5

6/6

FIG. 6

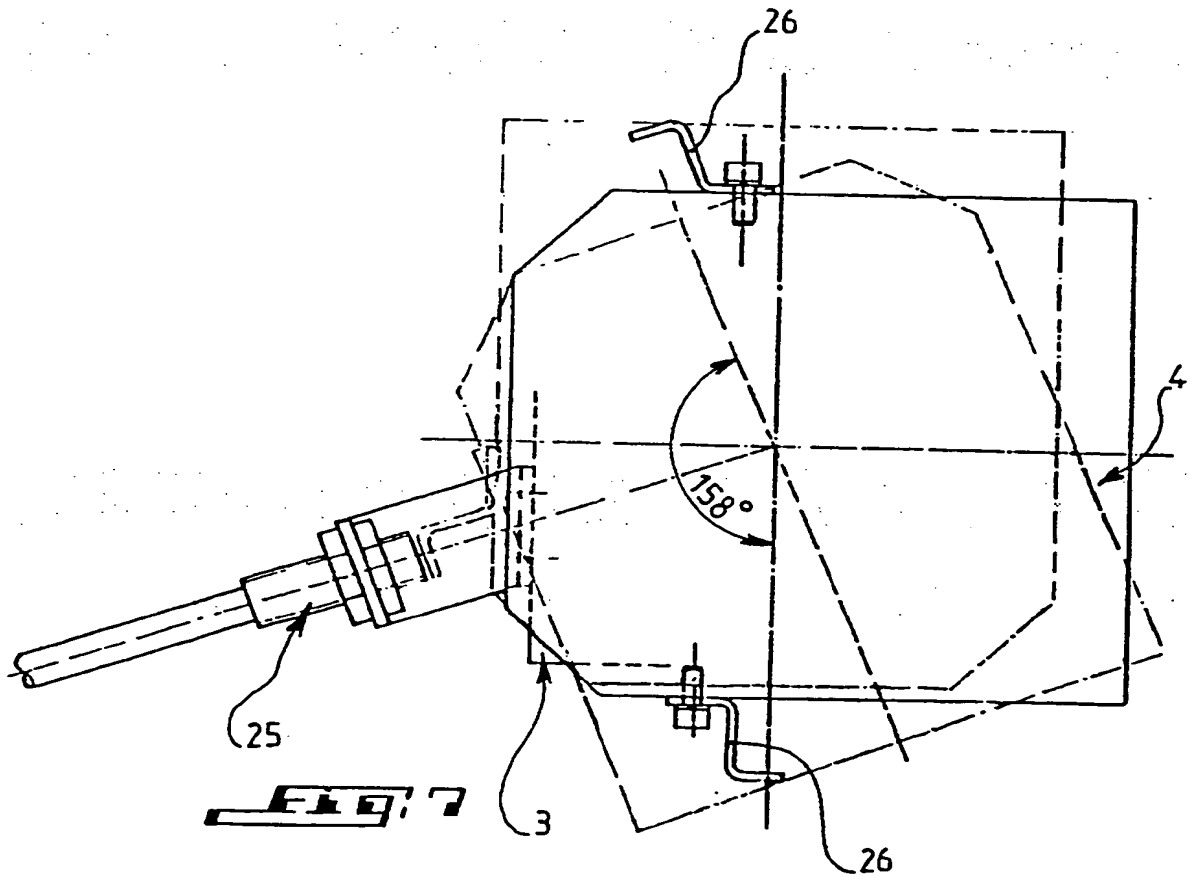
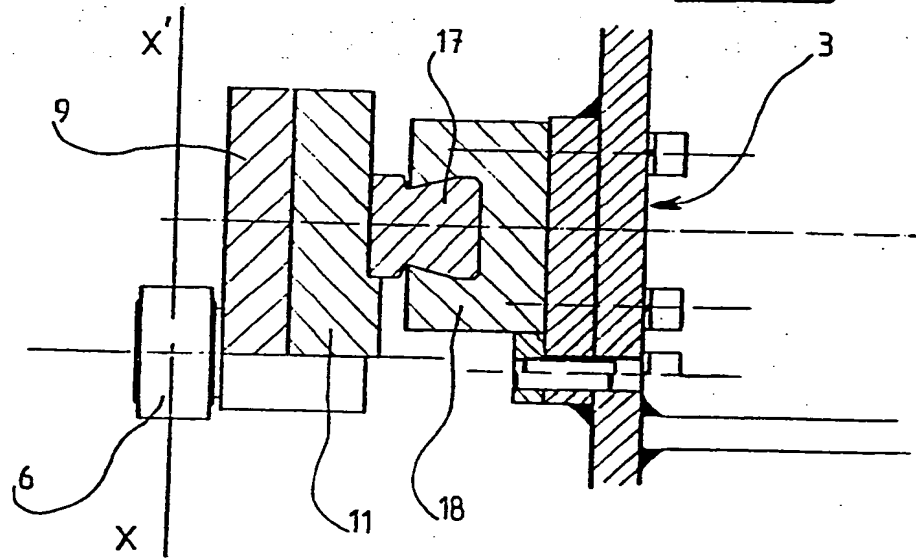


FIG. 7

This Page Blank (uspto)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)